



(10) **DE 10 2015 113 832 A1** 2016.03.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 113 832.8**

(22) Anmeldetag: **20.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **03.03.2016**

(51) Int Cl.: **B60L 11/18 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**14/468,880**                      **26.08.2014**    **US**

(71) Anmelder:

**GM Global Technology Operations LLC (n. d. Ges.  
d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US**

(72) Erfinder:

**Berman, Cody D., Ann Arbor, Mich., US;  
Shripathy, Vivekananda, Farmington Hills, Mich.,  
US; Timpf Jr., Thomas John, Royal Oak, Mich.,  
US; Wede, Godwin, Novi, Mich., US**

(74) Vertreter:

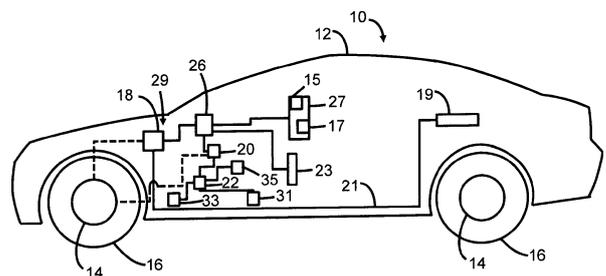
**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336  
München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **System und Verfahren zum Zusatzbatteriemangement**

(57) Zusammenfassung: Ein Batteriemangementverfahren umfasst die folgenden Schritte, dass: (a) über einem Batteriemangementprozessor ein nichtflüchtiger Speicher gelesen wird, um zu bestimmen, ob der nichtflüchtige Speicher Daten enthält, die einen Spannungsabfall in dem Zusatzbatteriemodul angeben; (b) über den Batteriemangementprozessor zumindest ein Eingangssignal von zumindest einem Spannungsabfalldetektor von zumindest einer intelligenten Vorrichtung, die einen Vorrichtungsprozessor aufweist, empfangen wird, um eine Spannungsabfallbedingung in zumindest einer intelligenten Vorrichtung zu bestimmen (c) über den Batteriemangementprozessor bestimmt wird, dass ein Auslöseereignis aufgetreten ist, wenn der nichtflüchtige Speicher Daten enthält, die den Spannungsabfall in dem Zusatzbatteriemodul angeben oder die zumindest eine intelligente Vorrichtung die Spannungsabfallbedingung aufweist; und (d) über den Batteriemangementprozessor das Hauptbatteriemodul angewiesen wird, das Zusatzbatteriemodul des Hybridfahrzeugs elektrisch zu laden, wenn das Auslöseereignis aufgetreten ist



**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft ein System und Verfahren zum Zusatzbatteriemangement.

## HINTERGRUND

**[0002]** Hybridelektrofahrzeuge weisen typischerweise eine Brennkraftmaschine und zumindest eine elektrische Maschine, wie einen elektrischen Motor-Generator zum Vortrieb auf. Diese Hybridelektrofahrzeuge verwenden zwei Batterien; eine wird dazu verwendet, die Brennkraftmaschine zu starten und Fahrzeugzubehöreinrichtungen mit Leistung zu beaufschlagen, und die andere Batterie kann zum Vortrieb des Fahrzeugs verwendet werden.

## ZUSAMMENFASSUNG

**[0003]** Es ist nützlich, eine Unterbrechung eines Anlassereignisses in einem Hybridelektrofahrzeug zu vermeiden. Eine Unterbrechung eines Anlassereignisses findet statt, wenn eine Brennkraftmaschine nicht starten kann, obwohl ein Zusatzbatteriemodul elektrisch mit einem Anlasser verbunden ist, der mit der Brennkraftmaschine gekoppelt ist. Eine derartige Unterbrechung des Anlassereignisses kann stattfinden, da das Zusatzbatteriemodul entladen sein kann. Das vorliegend offenbarte Batteriemangementverfahren und -system kann dazu verwendet werden, die Wahrscheinlichkeit einer Unterbrechung eines Anlassereignisses zu minimieren. Dazu können das vorliegend offenbarte Verfahren und System den Betrieb des Zusatzbatteriemoduls und des Hauptbatteriemoduls eines Hybridfahrzeugs zu managen. Bei einer Ausführungsform umfasst das Verfahren die folgenden Schritte, dass: (a) über einen Batteriemangementprozessor ein nichtflüchtiger Speicher ausgelesen wird, um zu bestimmen, ob der nichtflüchtige Speicher Daten enthält, die einen Brownout bzw. Spannungsabfall in dem Zusatzbatteriemodul angeben; (b) über den Batteriemangementprozessor zumindest ein Eingangssignal von zumindest einem Spannungsabfalldetektor zumindest einer Smart-Device bzw. intelligenten Vorrichtung empfangen wird, die einen Vorrichtungsprozessor aufweist, um einen Spannungsabfallzustand in der intelligenten Vorrichtung zu bestimmen; (c) über den Batteriemangementprozessor bestimmt wird, dass ein Auslöseereignis stattgefunden hat, wenn der nichtflüchtige Speicher Daten enthält, die einen Spannungsabfall in dem Zusatzbatteriemodul angeben, oder die intelligente Vorrichtung einen Spannungsabfallzustand aufweist; und (d) über den Batteriemangementprozessor das Hauptbatteriemodul angewiesen wird, das Zusatzbatteriemodul des Hybridfahrzeugs elektrisch zu laden, wenn das Auslöseereignis stattgefunden hat. Die vorliegende Offenbarung betrifft

auch ein Batteriemangementssystem, das einen Batteriemangementprozessor aufweist, der spezifisch programmiert ist, um das oben beschriebene Verfahren auszuführen.

**[0004]** Die obigen Merkmale und Vorteile wie auch weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Lehren werden leicht aus der folgenden detaillierten Beschreibung der besten Arten zur Ausführung der Lehren in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen offensichtlich.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0005]** Fig. 1 ist ein schematisches Diagramm eines Hybridfahrzeugs;

**[0006]** Fig. 2 ist ein schematisches Diagramm eines Teils des Hybridantriebsstrangs des in Fig. 1 gezeigten Hybridfahrzeugs;

**[0007]** Fig. 3 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Initialisieren eines Batteriemangement-systems; und

**[0008]** Fig. 4 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Managen der Batterien des Hybridfahrzeugs.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0009]** Bezug nehmend auf die Zeichnungen, in denen gleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind, zeigt Fig. 1 schematisch ein Hybridfahrzeug **10**, wie ein Einsteck- bzw. Plug-In-Hybridelektrofahrzeug (PHEV) oder ein Elektrofahrzeug mit erweiterter Reichweite (EREV). Bei der gezeigten Ausführungsform weist das Hybridfahrzeug **10** eine Fahrzeugkarosserie **12** sowie eine Mehrzahl von Rädern **14** auf, die funktional mit der Fahrzeugkarosserie **12** gekoppelt sind. Jedes Rad **14** ist mit einem Reifen **16** gekoppelt. Das Hybridfahrzeug **10** weist ferner einen Hybridantriebsstrang **29** auf. Der Hybridantriebsstrang **29** weist eine Brennkraftmaschine **18** auf, die funktional mit zumindest einem der Räder **14** gekoppelt ist. Das Hybridfahrzeug **10** weist ferner eine Kraftstoffquelle **19**, wie einen Kraftstofftank, in Fluidkommunikation mit der Brennkraftmaschine **18** auf. Eine Leitung **21** koppelt die Kraftstoffquelle **19** fluidtechnisch mit der Brennkraftmaschine **18**. Die Brennkraftmaschine **18** ist daher fluidtechnisch mit der Kraftstoffquelle **19** gekoppelt. Die Kraftstoffquelle **19** enthält einen Kraftstoff, wie Benzin, und kann daher Kraftstoff an die Brennkraftmaschine **18** über die Leitung **21** liefern. Im Betrieb kann die Brennkraftmaschine **18** den Kraftstoff, der von der Kraftstoffquelle **19** geliefert wird, verbrennen, um Drehmoment zu erzeugen. Das von der Brennkraftmaschine **18** erzeugte Drehmoment kann an die Räder **14** übertragen werden, um das Hybridfahrzeug **10** anzutreiben.

**[0010]** Der Hybridantriebsstrang **29** weist zusätzlich zumindest eine Elektromaschine **20** und ein Hauptbatteriemodul **22** auf, das elektrisch mit der Elektromaschine **20** verbunden ist. Das Hauptbatteriemodul **22** kann eine einzelne Batterie, eine Batteriepackung, Brennstoffzelle oder irgendeine Kombination daraus aufweisen und kann elektrische Energie an die Elektromaschine **20** liefern. Das Hauptbatteriemodul **22** kann als die Hochspannungsbatterie bezeichnet werden. Neben der elektrischen Verbindung mit dem Hauptbatteriemodul **22** ist die Elektromaschine **20** funktional mit der Brennkraftmaschine **18** gekoppelt und kann daher mechanische Energie (z. B. Drehmoment) von der Brennkraftmaschine **18** aufnehmen. Die Elektromaschine **20** ist auch funktional mit zumindest einem der Räder **14** gekoppelt und kann daher zum Antrieb der Räder **14** verwendet werden.

**[0011]** Die Elektromaschine **20** kann in einem Antriebsmodus und in einem Erzeugungsmodus arbeiten. In dem Antriebsmodus kann die Elektromaschine **20** die elektrische Energie, die von dem Hauptbatteriemodul **22** empfangen wird, in mechanische Energie (z. B. Drehmoment) umwandeln. Bei Betrieb in dem Antriebsmodus kann die Elektromaschine **20** mechanische Energie (z. B. Drehmoment) an die Räder **14** übertragen, um das Hybridfahrzeug **10** vorzutreiben. In dem Erzeugungsmodus kann die Elektromaschine **20** mechanische Energie (z. B. Drehmoment) von der Brennkraftmaschine **18** aufnehmen und kann die mechanische Energie in elektrische Energie umwandeln. Die elektrische Energie, die von der Elektromaschine **20** erzeugt ist, kann dann an das Hauptbatteriemodul **22** übertragen werden.

**[0012]** Der Hybridantriebsstrang **29** und das Hybridfahrzeug **10** können in einem Ladungsabreicherungsmodus arbeiten. In dem Ladungsabreicherungsmodus verwendet das Hybridfahrzeug **10** nur elektrische Energie von dem Hauptbatteriemodul **22**. Mit anderen Worten kann in dem Ladungsabreicherungsmodus der Hybridantriebsstrang **29** nur Energie von dem Hauptbatteriemodul **22** verwenden, um das Hybridfahrzeug **10** vorzutreiben. Demgemäß wird die in dem Hauptbatteriemodul **22** gespeicherte elektrische Energie abgereichert, wenn das Hybridfahrzeug **10** in dem Ladungsabreicherungsmodus betrieben wird. Mit anderen Worten verwendet das Hybridfahrzeug **10** bei Betrieb in dem Ladungsabreicherungsmodus nur die elektrische Energie, die in dem Hauptbatteriemodul **22** gespeichert ist. Bei einem Beispiel verwendet in dem Ladungsabreicherungsmodus der Hybridantriebsstrang **29** nur Leistung von der Elektromaschine **20** zum Vortrieb des Hybridfahrzeugs **10**. Bei einem anderen Beispiel stammt, wenn der Hybridantriebsstrang **29** in dem Ladungsabreicherungsmodus arbeitet, der größte Teil der Leistung, der zum Vortrieb des Hybridfahrzeugs **10** verwendet wird, von der Elektromaschine **20**.

**[0013]** Der Hybridantriebsstrang **29** und das Hybridfahrzeug **10** können auch in einem Ladungserhaltungsmodus arbeiten. In dem Ladungserhaltungsmodus verwendet das Hybridfahrzeug **10** ausschließlich die Energie von der Kraftstoffquelle **19**, und daher wird die elektrische Energie, die in dem Hauptbatteriemodul **22** gespeichert ist, nicht abgereichert. Als eine Folge wird der Ladezustand (SOC) des Hauptbatteriemoduls **22** beibehalten, während das Hybridfahrzeug **10** in dem Ladungserhaltungsmodus arbeitet. Bei einem Beispiel verwendet in dem Ladungserhaltungsmodus der Hybridantriebsstrang **29** ausschließlich Leistung von der Brennkraftmaschine **18** zum Vortrieb des Hybridfahrzeugs **10**. Bei einem anderen Beispiel stammt, wenn der Hybridantriebsstrang **29** in dem Ladungserhaltungsmodus arbeitet, der größte Teil der Leistung, der zum Vortrieb des Hybridfahrzeugs **10** verwendet wird, von der Brennkraftmaschine **18**.

**[0014]** Der Hybridantriebsstrang **29** und das Hybridfahrzeug **10** können auch in einem Mischmodus arbeiten. In dem Mischmodus verwendet der Hybridantriebsstrang **29** Leistung von der Brennkraftmaschine **18** und der Elektromaschine **20** zum Vortrieb des Hybridfahrzeugs **10**. Mit anderen Worten verwendet der Hybridantriebsstrang **29** Energie von dem Hauptbatteriemodul **22** und der Kraftstoffquelle **19** zum Vortrieb des Hybridfahrzeugs **10**.

**[0015]** Das Hybridfahrzeug **10** weist auch ein Zusatzbatteriemodul **33** auf, wie eine einzelne 12 Volt-Batterie, die Leistung für eine oder mehrere Fahrzeugzubehöreinrichtungen **40** (Fig. 2) speichert. Als ein nicht beschränkendes Beispiel umfassen die Fahrzeugzubehöreinrichtungen **40** Scheinwerfer, Scheibenwischer, Zentralverriegelung, elektrisch verstellbare Sitze, eine Servolenkungspumpe, eine Wasserpumpe oder einen Klimaanlagekompressor, ein Audiosystem und andere Fahrzeugzubehöreinrichtungen oder -vorrichtungen. Das Zusatzbatteriemodul **33** kann als die Niederspannungsbatterie bezeichnet werden und kann von dem Hauptbatteriemodul **22** über ein Zusatzleistungsmodul (nicht gezeigt) wieder aufgeladen werden, das elektrisch mit dem Zusatzbatteriemodul **33** verbunden sein kann. Das Zusatzleistungsmodul ist ein DC-DC-Leistungswandler, der Leistung von der Hochspannung des Hauptbatteriemoduls **22** zu der niedrigen Spannung umwandelt, die von dem Zusatzbatteriemodul **33** benötigt wird.

**[0016]** Das Hybridfahrzeug **10** weist ferner ein Steuermodul **26** in elektronischer Kommunikation mit der Elektromaschine **20** und der Brennkraftmaschine **18** auf. Die Begriffe "Steuermodul", "Steuerung", "Controller", "Steuereinheit", "Prozessor" und ähnliche Begriffe bedeuten eines oder verschiedene Kombinationen aus einem oder mehreren von anwendungsspezifischer integrierter Schaltung(en) (ASIC),

elektronischer Schaltung(en), Zentralverarbeitungseinheit(en) (bevorzugt Mikroprozessor(en)) und zugeordneter Speicher und Ablage (Nurlese, programmierbarer Nurlese, Direktzugriff, Festplattenlaufwerk etc.), die ein oder mehrere Software- oder Firmwareprogramme oder -routinen ausführen, kombinatorische Logikschaltung(en), sequentielle Logikschaltung(en), Eingabe/Ausgabe-Schaltung(en) und -Vorrichtungen, geeignete Signalkonditionierungs- und Pufferschaltungen und andere Komponenten, die die beschriebene Funktionalität bereitstellen. "Software", "Firmware", "Programme", "Anweisungen", "Routinen", "Code", "Algorithmen" und ähnliche Begriffe bedeuten beliebige vom Controller ausführbare Anweisungssätze, die Kalibrierungen und Nachschlagetabellen aufweisen. Das Steuermodul **26** weist zumindest einen Prozessor und zumindest einen zugeordneten Speicher auf. Als ein nicht beschränkendes Beispiel kann das Steuermodul **26** ein Antriebsstrangsteuermodul sein, das einen Betrieb einer oder mehrerer Komponenten des Hybridantriebsstrangs **29** reguliert. Gemäß einer Ausführungsform ist das Steuermodul **26** mit an An-Bord-Diagnose-(OBD-) Merkmalen ausgestattet, die Echtzeitdaten bereitstellen, wie die, die von verschiedenen Sensoren empfangen werden, einschließlich Fahrzeugemissionsensoren, und liefern eine standardisierte Reihe von Diagnoseproblemcodes (DTCs), die einem Techniker ermöglichen, Vorfälle im Fahrzeugbetrieb zu identifizieren. Bei einer Ausführungsform ist das Steuermodul **26** ein Maschinensteuermodul, das den Betrieb der Brennkraftmaschine **18** steuert.

**[0017]** Die Brennkraftmaschine **18**, die Elektromaschine **20**, das Steuermodul **26**, das Zusatzbatteriemodul **33** und das Hauptbatteriemodul **22** können Teil des Hybridantriebsstrangs **29** sein. Der Hybridantriebsstrang **29** ist zum Vortrieb des Hybridfahrzeugs **10** konfiguriert. Der Hybridantriebsstrang **29** kann auch in einem Ladungserhaltungsmodus und einem Ladungsabreicherungsmodus arbeiten, wie oben mit Bezug auf das Hybridfahrzeug **10** diskutiert ist. Das Steuermodul **26** ist nicht unbedingt Teil des Hybridantriebsstrangs **29**.

**[0018]** Der Hybridantriebsstrang **29** weist auch einen Drehmomentanforderungsaktor **23** auf, wie ein Gaspedal, das funktional mit dem Steuermodul **26** gekoppelt ist. Somit bewirkt eine Betätigung des Drehmomentanforderungsaktors **23**, dass das Steuermodul **26** den Hybridantriebsstrang **29** anweist, zusätzliches Ausgangsdrehmoment zu erzeugen und dieses zusätzliche Ausgangsdrehmoment an die Räder **14** zu übertragen. Als ein nicht beschränkendes Beispiel kann der Drehmomentanforderungsaktor **23** ein Gaspedal sein, das gedrückt werden kann, um zusätzliches Ausgangsdrehmoment von dem Hybridantriebsstrang **29** anzufordern.

**[0019]** Das Hybridfahrzeug **10** kann ferner einen Ladezustands-(SOC-)Sensor **31** aufweisen, der funktional mit dem Hauptbatteriemodul **22** gekoppelt ist. Der SOC-Sensor **31** steht in elektronischer Kommunikation mit dem Steuermodul **26** und kann den gegenwärtigen SOC des Hauptbatteriemoduls **22** bestimmen. Im Betrieb kann der SOC-Sensor **31** ein Signal erzeugen, das den gegenwärtigen SOC des Hauptbatteriemoduls **22** angibt. Ferner kann der SOC-Sensor **31** das erzeugte Signal an das Steuermodul **26** senden.

**[0020]** Das Hybridfahrzeug **10** weist zumindest eine Fahrzeugnutzerschnittstelle **27** in Kommunikation (z. B. elektronischer Kommunikation) mit dem Steuermodul **26** auf. Der hier verwendete Begriff "Fahrzeugnutzerschnittstelle" umfasst jede geeignete Form einer elektronischen Vorrichtung, einschließlich sowohl Hardware- als auch Softwarekomponenten, die an dem Fahrzeug angeordnet sind und einem Fahrzeugnutzer ermöglichen, mit oder durch eine Komponente des Hybridfahrzeugs **10** zu kommunizieren. Die Fahrzeugnutzerschnittstelle **27** ist in der Lage, von einem Nutzer einen Eingang zu empfangen. In Ansprechen auf den Eingang von dem Nutzer erzeugt die Fahrzeugnutzerschnittstelle **27** ein Eingangssignal, das für die Eingabe des Nutzers repräsentativ ist. Überdies kann die Fahrzeugnutzerschnittstelle **27** das Eingangssignal an das Steuermodul **26** senden. Beispielsweise kann die Fahrzeugnutzerschnittstelle **27** ein Touchscreen oder zumindest ein Knopf sein, den der Nutzer (z. B. Fahrer oder Fahrgast) drücken kann, um ein Eingangssignal an das Steuermodul **26** zu senden.

**[0021]** Das Hybridfahrzeug **10** weist ferner ein Batteriemanagementsystem (BMS) **35** in Kommunikation mit dem Hauptbatteriemodul **22** und dem Zusatzbatteriemodul **33** auf. Im Betrieb kann das BMS **35** den Betrieb des Hauptbatteriemoduls **22** und des Zusatzbatteriemoduls **33** steuern.

**[0022]** Mit Bezug auf **Fig. 2** weist das BMS **35** zumindest einen Batteriemangementcontroller **24**, wie einen Mikrocontroller, auf. Der Batteriemangementcontroller **24** ist spezifisch programmiert, um die Schritte des Verfahrens **100** (**Fig. 3**) und des Verfahrens **200** (**Fig. 4**) auszuführen, und kommuniziert (z. B. elektronische Kommunikation) mit dem Zusatzbatteriemodul **33** und dem Hauptbatteriemodul **22**. Demgemäß kann der Batteriemangementcontroller **24** den Betrieb des Zusatzbatteriemoduls **33** regulieren. Bei der gezeigten Ausführungsform weist der Batteriemangementcontroller **24** einen Batteriemangementprozessor **25**, wie einen Mikroprozessor, sowie einen nichtflüchtigen Speicher **37** in Kommunikation mit dem Batteriemangementprozessor **25** auf. Der nichtflüchtige Speicher **37** kann computerlesbare Anweisungen (z. B. Software) speichern und ist ein nichtflüchtiges Speichermedium. Bei einer Ausführungsform ist der nichtflüchtige Speicher **37** ein

Direktzugriffsspeicher (RAM). Der Batteriemangementprozessor **25** kann den nichtflüchtigen Speicher **37** lesen und die computerlesbaren Anweisungen, die an dem nichtflüchtigen Speicher **37** gespeichert sind, ausführen. Überdies steht der Batteriemangementprozessor **25** in Kommunikation mit intelligenten Vorrichtungen **42**. Bei der vorliegenden Offenbarung betrifft der Begriff "intelligente Vorrichtung" eine Fahrzeugvorrichtung, die einen Vorrichtungsprozessor **45** aufweist, der in der Lage ist, computerlesbare Anweisungen (d. h. Software) auszuführen. Jede intelligente Vorrichtung **42** weist einen Spannungsabfalldetektor **44** auf, der derart konfiguriert ist, einen Abfall der Spannung zu detektieren. Der Spannungsabfalldetektor **44** kann eine Spannungsabfalldetektorschaltung sein, die in der Lage ist, die Lieferspannung mit einer vorbestimmten fixierten Schwelle zu vergleichen. Der Batteriemangementprozessor **25** steht in Kommunikation mit dem Spannungsabfalldetektor **44** und kann Spannungsabfallbedingungen in den intelligenten Vorrichtungen **42** auf Grundlage von Eingängen von dem Spannungsabfalldetektor **44** bestimmen. Jede intelligente Vorrichtung **42** ist elektrisch mit dem Zusatzbatteriemodul **33** verbunden und daher dazu konfiguriert, elektrische Energie von dem Zusatzbatteriemodul **33** zu empfangen. Die intelligente Vorrichtung **42** kann mit dem Zusatzbatteriemodul **33** über eine verdrahtete Verbindung oder eine drahtlose Verbindung verbunden sein.

**[0023]** Der Hybridantriebsstrang **29** weist ferner einen Anlasser **38** auf, der derart konfiguriert ist, elektrische Energie von dem Zusatzbatteriemodul **33** zu empfangen. Bei der gezeigten Ausführungsform ist der Anlasser **38** ein Riemen-Lichtmaschinen-Anlasser (BAS von engl.: "belt alternator-starter"), die/der einen Anlasser sowie eine(n) Wechselstrommotor/Lichtmaschine/Generator kombiniert und einen Riemen (nicht gezeigt) zum Antrieb von Fahrzeugzubehöreleinrichtungen **40** und zum Anlassen der Brennkraftmaschine **18** aufweist. Demgemäß ist der Anlasser **38** funktional mit dem Zusatzbatteriemodul **33** und der Brennkraftmaschine **18** gekoppelt. Genauer kann der Anlasser **38** elektrische Energie von dem Zusatzbatteriemodul **33** in mechanische Energie umwandeln, um die Kurbelwelle (nicht gezeigt) der Brennkraftmaschine **18** in Rotation zu versetzen, was zur Folge hat, dass die Brennkraftmaschine **18** zu laufen beginnt.

**[0024]** Erneut mit Bezugnahme auf **Fig. 1** weist die Fahrzeugnutzerschnittstelle **27** eine Fremdstarteingabevorrichtung **17** auf, wie einen virtuellen oder physikalischen Knopf, der derart konfiguriert ist, eine Eingabe von dem Nutzer aufzunehmen. Der Nutzer kann beispielsweise die Fremdstarteingabevorrichtung **17** drücken oder verschieben, um eine Fremdstartanweisung an den Batteriemangementcontroller **24** zu senden. Bei Empfang der Fremdstartanweisung weist der Batteriemangementcontroller **24**

das Hauptbatteriemodul **22** an, das Zusatzbatteriemodul **33** elektrisch zu laden. Dies kann durch elektrisches Verbinden des Hauptbatteriemoduls **22** mit dem Zusatzbatteriemodul **33** ausgeführt werden. Der Nutzer kann beispielsweise die Fremdstarteingabevorrichtung **17** drücken, um ein Eingangssignal an den Batteriemangementcontroller **24** zu senden. In Ansprechen darauf weist der Batteriemangementcontroller **24** das BMS **35** an, das Zusatzbatteriemodul **33** elektrisch mit dem Hauptbatteriemodul **22** zu verbinden, um das Zusatzbatteriemodul **33** elektrisch mit elektrischer Energie von dem Hauptbatteriemodul **22** zu laden. Sobald das Zusatzbatteriemodul **33** elektrisch geladen ist, kann der Nutzer den Fahrzeugzündschalter **15** drehen, um die Brennkraftmaschine **18** zu starten. Der Zündschalter **15** ist derart konfiguriert, ein Anlassereignis durch elektrisches Verbinden des Anlassers **38** mit dem Zusatzbatteriemodul **33** in Ansprechen auf eine Schlüsseinschalt-Anweisung des Bedieners oder in Ansprechen auf eine Autostartanweisung auszulösen. Es sei angemerkt, dass vor Auslösung des Anlassereignisses die Maschinendrehzahl 0 Umdrehungen pro Minute (U/min) beträgt, d. h. die Maschine sich in einem gestoppten Zustand befindet und nicht rotiert. Das Schlüsseinschalt-Maschinenstartereignis wird beispielsweise in Ansprechen auf eine Schlüsseinschalt-Anweisung des Bedieners an dem Zündschalter **15** ausgeführt, wenn ein Bediener zunächst in ein Fahrzeug einsteigt, um eine Fahrt zu beginnen. Es sei angemerkt, dass ein Schlüsseinschalt-Maschinenstartereignis ein Fernstartereignis oder ähnliche Betriebsabläufe aufweist. Ein Autostartmaschinenstartereignis wird in Ansprechen auf eine Anweisung von dem Steuermodul **26** ausgeführt, um den Zündschalter **15** beispielsweise nach einer Autostopp-Anweisung während des fortlaufenden Fahrzeugbetriebs zu aktivieren. Alternativ dazu startet der Anlasser **38** automatisch die Brennkraftmaschine **18**, nachdem das Zusatzbatteriemodul **33** von dem Hauptbatteriemodul **22** elektrisch geladen worden ist.

**[0025]** **Fig. 3** ist ein Flussdiagramm eines Batteriemangementverfahrens **100** zum Steuern des Hybridfahrzeugs **10**. Genauer kann das Verfahren **100** von dem Batteriemangementprozessor **25** ausgeführt werden, um das Hybridfahrzeug **10** bei Detektion einer Unterbrechung eines Anlassereignisses fremd zu starten. In der vorliegenden Offenbarung bedeutet der Begriff "Fremdstart" ein elektrisches Laden des Zusatzbatteriemoduls **33** mit elektrischer Energie von dem Hauptbatteriemodul **22**. Während eines Fremdstarts liefert das Hauptbatteriemodul **22** elektrische Energie an das Zusatzbatteriemodul **33**. Nachdem das Hybridfahrzeug **10** einen Fremdstart ausgeführt hat, wird ein Anlassereignis durch elektrisches Verbinden des Anlassers **38** mit dem Zusatzbatteriemodul **33** in Ansprechen auf eine Schlüsseinschalt-Anweisung eines Bedieners oder in Ansprechen auf eine Autostartanwei-

sung von dem Steuermodul **26** ausgelöst. Der Begriff "Anlassereignis" bedeutet die Übertragung mechanischer Leistung von dem Anlasser **38** an die Kurbelwelle (nicht gezeigt) der Brennkraftmaschine **18**, um die Brennkraftmaschine **18** zu starten. Ein Anlassereignis wird ausgelöst, wenn das Zusatzbatteriemodul **33** elektrisch mit dem Anlasser **38** verbunden ist. Eine "Unterbrechung eines Anlassereignisses" findet statt, wenn der Betrieb der Brennkraftmaschine **18** nicht startet, sogar nachdem das Zusatzbatteriemodul **33** elektrisch mit dem Anlasser **38** verbunden ist. Eine derartige Unterbrechung eines Anlassereignisses kann auftreten, wenn das Zusatzbatteriemodul **33** entladen ist. Unter anderem kann das Verfahren **100** ausgeführt werden, um einen Fremdstart automatisch nach Identifikation einer Unterbrechung eines Anlassereignisses zu beginnen.

**[0026]** Das Verfahren **100** wird verwendet, während die Initialisierung des BMS **35** mit Schritt **102** beginnt, der ein Einschalten des Batteriemanagementprozessors **25** umfasst. Wie oben diskutiert ist, kann der Batteriemanagementprozessor **25** ein Mikroprozessor sein. Der Batteriemanagementprozessor **25** kann in Ansprechen auf eine Anweisung von dem Steuermodul **26** eingeschaltet werden. Zum Einschalten empfängt der Batteriemanagementprozessor **25** elektrische Energie von dem Zusatzbatteriemodul **33**. Nach dem Einschalten des Batteriemanagementprozessors **25** fährt das Verfahren **100** mit Schritt **104** fort.

**[0027]** Der Schritt **104** umfasst ein Bestimmen, ob der Batteriemanagementprozessor **25** vor dem Einschalten bei Schritt **102** einem Leistungsverlust ausgesetzt war. Wie oben diskutiert ist, kann der Batteriemanagementprozessor **25** elektrische Leistung von dem Zusatzbatteriemodul **33** empfangen. Vor einem Einschalten kann der Batteriemanagementprozessor **25** in einem Bereitschaftsmodus arbeiten oder er kann vollständig abgeschaltet sein. In dem Bereitschaftszustand (oder irgendeinem anderen Niedrigleistungsmodus) arbeitet der Batteriemanagementprozessor **25** bei einer reduzierten Betriebsleistung. Dies bedeutet, die Betriebsleistung des Batteriemanagementprozessors **25** in dem Bereitschaftszustand ist kleiner als die Betriebsleistung in einem vollständig betriebsfähigen Zustand. Wenn der Batteriemanagementprozessor **25** mit Leistung beaufschlagt wird, kann er aufgrund eines Verlusts von elektrischer Leistung identifizieren, ob er in einem Bereitschaftsmodus gearbeitet hat oder ob er vollständig abgeschaltet war. Bei Schritt **104** bestimmt der Batteriemanagementprozessor **25**, ob er vor dem Einschalten einem Verlust an elektrischer Leistung ausgesetzt war.

**[0028]** Wenn der Batteriemanagementprozessor **25** bestimmt, dass er vor dem Einschalten keinen Verlust an elektrischer Leistung erfahren hat, fährt dann

das Verfahren **100** mit Schritt **106** fort. Bei Schritt **106** fährt der Batteriemanagementprozessor **25** mit seinem normalen Aufwachprozess fort.

**[0029]** Wenn der Batteriemanagementprozessor **25** bestimmt, dass er vor dem Einschalten einen Verlust an elektrischer Leistung erfahren hat, fährt das Verfahren **100** dann mit Schritt **108** fort. Bei Schritt **108** liest der Batteriemanagementprozessor **25** den nichtflüchtigen Speicher **37**, um zu bestimmen, ob seine gespeicherten Daten intakt (d. h. nicht fehlerhaft) sind. Wenn der Batteriemanagementprozessor **25** bestimmt, dass die in dem nichtflüchtigen Speicher **37** gespeicherten Daten nicht intakt (d. h. fehlerhaft) sind, dann fährt das Verfahren **100** mit Schritt **110** fort. Bei Schritt **110** fährt der Batteriemanagementprozessor **25** mit seinem normalen Aufwachprozess fort. Wenn der Batteriemanagementprozessor **25** bestimmt, dass die in dem nichtflüchtigen Speicher **37** gespeicherten Daten intakt (d. h. nicht fehlerhaft) sind, fährt das Verfahren **100** dann mit den Schritten **112** und **114** fort.

**[0030]** Bei Schritt **112** liest der Batteriemanagementprozessor **25** den nichtflüchtigen Speicher **37**, um Daten zu identifizieren, die einen Spannungsabfall in dem Zusatzbatteriemodul **33** angeben (d. h. Spannungsabfalldaten), bevor bei Schritt **102** der Batteriemanagementprozessor **25** mit Leistung beaufschlagt wird. Wie oben diskutiert ist, ist ein "Brownout bzw. Spannungsabfall" eine Absenkung der Spannung. Die Spannungsabfalldaten können auf verschiedenen Wegen in dem nichtflüchtigen Speicher **37** gespeichert sein. Beispielsweise kann, wie nachfolgend detailliert beschrieben ist, der Batteriemanagementprozessor **25** Datenmuster in den nichtflüchtigen Speicher **37** schreiben, die verschiedene Spannungsabfallbedingungen angeben. Diese Datenmuster können in spezifischen spannungsabfallvariablen Adressen geschrieben werden, um zu helfen, die bestimmte Spannungsabfallbedingung zu identifizieren. Somit kann bei Schritt **112** der Batteriemanagementprozessor **25** den nichtflüchtigen Speicher **37** auslesen, um zu bestimmen, ob ein Datenmuster in der spannungsabfallvariablen Adresse des nichtflüchtigen Speichers **37** vorhanden ist. Alternativ dazu kann der Batteriemanagementprozessor **25** Flags verwenden, die Spannungsabfallbedingungen angeben, die vor einem Einschaltendes Batteriemanagementprozessors **25** aufgetreten sind.

**[0031]** Bei Schritt **114** empfängt der Batteriemanagementprozessor **25** ein Eingangssignal von zumindest einem der Spannungsabfalldetektoren **44** der intelligenten Vorrichtungen **44**, um eine Spannungsabfallbedingung in zumindest einer der intelligenten Vorrichtungen **42** zu detektieren. Wie oben diskutiert ist, weisen die intelligenten Vorrichtungen **42** einen Spannungsabfalldetektor **44** und einen Vorrichtungsprozessor **45** auf, der in der Lage ist, com-

puterlesbare Anweisungen auszuführen. Bei Schritt **114** bestimmt der Batteriemanagementprozessor **25** die Spannungsabfallbedingungen in den intelligenten Vorrichtungen **42** auf Grundlage der Eingangssignale von den Spannungsabfalldetektoren **44**.

**[0032]** Wenn in den intelligenten Vorrichtungen **42** keine Spannungsabfallbedingungen detektiert werden und in dem nichtflüchtigen Speicher **37** keine Spannungsabfalldaten identifiziert werden, fährt das Verfahren **100** dann mit Schritt **116** fort. Bei Schritt **116** fährt der Batteriemanagementprozessor **25** mit seinem normalen Aufweckprozess fort.

**[0033]** Wenn in den intelligenten Vorrichtungen **42** entweder eine Spannungsabfallbedingung detektiert wird oder in dem nichtflüchtigen Speicher **37** Spannungsabfalldaten identifiziert werden, fährt das Verfahren **100** dann mit Schritt **118** fort. Bei Schritt **118** bestimmt der Batteriemanagementprozessor **25**, dass das zumindest eine Auslöseereignis auftritt oder aufgetreten ist. In der vorliegenden Offenbarung sind "Auslöseereignisse" Ereignisse in dem Hybridfahrzeug **10**, die ausreichend elektrische Energie von dem Zusatzbatteriemodul **33** verwenden und (einzeln oder gemeinsam) eine Unterbrechung des Anlassereignisses bewirken. Wie oben diskutiert ist, kann eine Unterbrechung des Anlassereignisses auftreten, wenn das Zusatzbatteriemodul **33** den Anlasser **38** nicht mit ausreichend elektrischer Leistung versieht, um die Brennkraftmaschine **18** zu starten. Die Auslöseereignisse können auch als Hochspannungsereignisse bezeichnet werden. Als nicht beschränkende Beispiele weisen Auslöseereignisse oder -angaben nicht gefilterte Batteriespannungsübergänge in dem Zusatzbatteriemodul **33**, den Gebrauch von Hochstromvorrichtungen, wie Relais und elektrischen Verbindern, sowie eine Anlassenforderung auf, der eine Unterbrechung eines Anlassereignisses folgt. In der vorliegenden Offenbarung betrifft eine "Anlassenforderung" eine Anforderung, um ein Anlassereignis auszulösen. Der Begriff "Hochstromvorrichtungen" betrifft Vorrichtungen, die einen elektrischen Strom erfordern, der größer als eine vorbestimmte Stromschwelle ist, um wie beabsichtigt zu funktionieren. Nach Detektion eines Auslöseereignisses fährt das Verfahren **100** mit Schritt **120** fort. Bei Schritt **120** inkrementiert der Batteriemanagementprozessor **25** einen Spannungsabfallzähler um 1. Anschließend fährt das Verfahren **100** mit Schritt **122** fort.

**[0034]** Bei Schritt **122** vergleicht der Batteriemanagementprozessor **25** den Spannungsabfallzähler mit einer vorbestimmten Spannungsabfallschwelle, um zu bestimmen, ob der Wert in dem Spannungsabfallzähler größer als die vorbestimmte Spannungsabfallschwelle ist. Wenn der Wert in dem Spannungsabfallzähler größer als die vorbestimmte Spannungsabfallschwelle ist, dann fährt das Verfahren **100** mit Schritt **124** fort. Bei Schritt **124** aktiviert das Steuer-

modul **26** einen Diagnoseproblemcode (DTC), um zu ermöglichen, dass ein Techniker den Spannungsabfallzustand des Zusatzbatteriemoduls **33** identifizieren kann. Mit anderen Worten aktiviert bei Schritt **124** das Steuermodul **26** einen Diagnosecode. Nach Ausführung des Schrittes **124** fährt das Verfahren **100** mit Schritt **126** fort. Wenn der Wert in dem Spannungsabfallzähler kleiner als die vorbestimmte Spannungsabfallschwelle ist, umgeht das Verfahren **100** den Schritt **124** und fährt direkt mit Schritt **126** fort. Bei Schritt **126** fährt der Batteriemanagementprozessor **25** mit seinem normalen Aufweckprozess fort. Anschließend fährt der Batteriemanagementprozessor **25** mit Schritt **128** fort.

**[0035]** Bei Schritt **128** weist der Batteriemanagementprozessor **25** das BMS **25** an, einen Fremdstart auszuführen. Wie oben diskutiert ist, bedeutet der Begriff "Fremdstart" ein elektrisches Laden des Zusatzbatteriemoduls **33** mit elektrischer Energie von dem Hauptbatteriemodul **22**. Um den Fremdstart auszuführen, wird das Hauptbatteriemodul **22** elektrisch mit dem Zusatzbatteriemodul **33** verbunden. Zusätzlich oder alternativ dazu kann der Schritt **128** ein Erfassen einer Nachricht für den Fahrzeugnutzer über die Fahrzeugnutzerschnittstelle **27** umfassen, dass ein Fremdstart durchgeführt werden sollte. Der Nutzer kann dann einen Fremdstart manuell durch Aktivieren der Fremdstarteingabevorrichtung **17** auslösen. Wie oben diskutiert ist, lädt der Hybridantriebsstrang **29** das Zusatzbatteriemodul **33** elektrisch mit elektrischer Energie von dem Hauptbatteriemodul **22** bei Aktivierung der Fremdstarteingabevorrichtung **17**. Nach Ausführung eines Fremdstarts kann ein Anlassereignis in Ansprechen auf eine Schlüsseleinschalt-Anweisung des Bedieners oder in Ansprechen auf eine Autostartanweisung ausgelöst werden.

**[0036]** Mit Bezug auf **Fig. 4** kann der Batteriemanagementprozessor **25** auch ein Verfahren **200** zum Identifizieren und Aufzeichnen der Auslöseereignisse periodisch laufenlassen, die in dem Verfahren **100** verwendet werden, um das Hybridfahrzeug fremd zu starten. Das Verfahren **200** beginnt mit Schritt **202**. Bei Schritt **202** bestimmt der Batteriemanagementprozessor **25**, ob er eine Anlassenforderung von dem Zündschalter **15** oder einem Steuermodul empfangen hat, wie dem Steuermodul **26**. Wie oben diskutiert ist, betrifft eine "Anlassenforderung" eine Anforderung, um ein Anlassereignis auszulösen. Während eines Anlassereignisses liefert das Zusatzbatteriemodul **33** elektrische Leistung an den Anlasser **38** und in Ansprechen darauf legt der Anlasser **38** ein Drehmoment an die Kurbelwelle (nicht gezeigt) an, um die Brennkraftmaschine **18** zu starten. Bei Schritt **202** bestimmt der Batteriemanagementprozessor **25** auch, ob die Brennkraftmaschine **18** nach der Anlassenforderung zu laufen begonnen hat. Mit anderen Worten detektiert bei Schritt **202** der Batteriemanagementprozessor **25** eine Unterbrechung eines Anlass-

ereignisses beispielsweise auf Grundlage von Eingängen von dem Steuermodul **26**. Wie oben diskutiert ist, findet eine "Unterbrechung eines Anlassereignisses" statt, wenn die Brennkraftmaschine **18** einen Betrieb nicht startet, sogar nachdem das Zusatzbatteriemodul **33** elektrisch mit dem Anlasser **38** verbunden worden ist. Wenn eine Anlassanforderung empfangen und eine Unterbrechung des Anlassereignisses detektiert ist, fährt das Verfahren **200** dann mit Schritt **204** fort.

**[0037]** Bei Schritt **204** schreibt der Batteriemanagementprozessor **25** Daten, die eine derartige Anlassanforderung und eine Unterbrechung des Anlassereignisses angeben, in den nichtflüchtigen Speicher **37**. Beispielsweise kann bei Schritt **204** der Batteriemanagementprozessor **25** ein erstes Datenmuster (d. h. Muster A) in den nichtflüchtigen Speicher **37** schreiben. Das erste Datenmuster kann angeben, dass eine Anlassanforderung von dem Batteriemanagementprozessor **25** empfangen worden ist und eine Unterbrechung des Anlassereignisses nach der Anlassanforderung aufgetreten ist. Daher kann, wenn der Batteriemanagementprozessor **25** das erste Datenmuster während einer Initialisierung in dem Verfahren **100** liest, dieser detektieren, dass zumindest ein Auslöseereignis (das in diesem Fall die Anlassanforderung gefolgt durch die Unterbrechung des Anlassereignisses ist) aufgetreten ist. Nach Schreiben des ersten Datenmusters in den nichtflüchtigen Speicher **37** fährt das Verfahren **200** mit Schritt **206** fort. Wenn keine Anlassanforderung empfangen worden ist und keine Unterbrechung des Anlassereignisses detektiert worden ist, fährt dann der Batteriemanagementprozessor **25** direkt mit Schritt **206** fort.

**[0038]** Bei Schritt **206** bestimmt der Batteriemanagementprozessor **25**, ob ungefilterte Batteriespannungsübergänge in dem Zusatzbatteriemodul **33** vorhanden sind. Der Batteriemanagementprozessor **25** ist elektrisch mit dem Zusatzbatteriemodul **33** verbunden und kann daher die Spannung des Zusatzbatteriemoduls **33** überwachen, um nicht gefilterte Batteriespannungsübergänge zu detektieren. Die nicht gefilterten Batteriespannungsübergänge können beispielsweise detektiert werden, wenn die Absolutspannung des Zusatzbatteriemoduls **33** außerhalb eines vorbestimmten Spannungsbereiches liegt, die Durchschnittsspannung außerhalb eines vorbestimmten Spannungsbereiches liegt, oder beidem. Wenn der Batteriemanagementprozessor **25** nicht gefilterte Batteriespannungsübergänge in dem Zusatzbatteriemodul **33** detektiert, fährt das Verfahren **200** dann mit Schritt **208** fort.

**[0039]** Bei Schritt **208** schreibt der Batteriemanagementprozessor **25** Daten, die die nicht gefilterten Batteriespannungsübergänge angeben, in den nichtflüchtigen Speicher **37**. Beispielsweise kann bei Schritt **208** der Batteriemanagementprozessor **25** ein

zweites Datenmuster (d. h. Muster B) in den nichtflüchtigen Speicher **37** schreiben. Das zweite Datenmuster kann angeben, dass der Batteriemanagementprozessor **25** nicht gefilterte Batteriespannungsübergänge in dem Zusatzbatteriemodul **33** detektiert hat. Daher kann, wenn der Batteriemanagementprozessor **25** das zweite Datenmuster während der Initialisierung in dem Verfahren **100** liest, dieser detektieren, dass zumindest ein Auslöseereignis, das in diesem Fall die nicht gefilterten Batteriespannungsübergänge sind, aufgetreten ist. Nach Schreiben des zweiten Datenmusters in den nichtflüchtigen Speicher **37** fährt das Verfahren **200** mit Schritt **210** fort. Wenn kein nicht gefilterter Batteriespannungsübergang detektiert worden ist, fährt dann der Batteriemanagementprozessor **25** direkt mit Schritt **210** fort.

**[0040]** Bei Schritt **210** bestimmt der Batteriemanagementprozessor **25**, ob angefordert wurde, dass Hochstromvorrichtungen, wie Relais und elektrische Verbindungen, durch das Zusatzbatteriemodul **33** betrieben werden (D. h. die "Vorrichtungsbetriebsanforderung"). Der Begriff "Hochstromvorrichtungen" betrifft Vorrichtungen, die einen elektrischen Strom erfordern, der größer als eine vorbestimmte Stromschwelle ist, um wie beabsichtigt zu funktionieren. Einige der Fahrzeugzubehöreinrichtungen **40** (Fig. 2) können Hochstromvorrichtungen sein. Da der Batteriemanagementprozessor **25** in Kommunikation mit dem Steuermodul **26** und dem Zusatzbatteriemodul **33** steht, kann der Batteriemanagementprozessor **25** Eingänge von dem Steuermodul **26** und/oder dem Zusatzbatteriemodul **33** empfangen, um zu bestimmen, ob eine Vorrichtungsbetriebsanforderung empfangen worden ist. Demgemäß kann der Batteriemanagementprozessor **25** auf Grundlage von Eingängen von dem Steuermodul **26** und/oder dem Zusatzbatteriemodul **33** bestimmen, ob angefordert wurde, dass Hochstromvorrichtungen mit elektrischer Energie von dem Zusatzbatteriemodul **33** betrieben werden. Wenn angefordert wurde, dass zumindest eine Hochstromvorrichtung mit elektrischer Energie von dem Zusatzbatteriemodul **33** betrieben wird, fährt dann das Verfahren **200** mit Schritt **212** fort.

**[0041]** Bei Schritt **212** schreibt der Batteriemanagementprozessor **25** Daten, die die Vorrichtungsbetriebsanforderung angeben, in den nichtflüchtigen Speicher **37**. Beispielsweise kann bei Schritt **212** der Batteriemanagementprozessor **25** ein drittes Datenmuster (d. h. Muster C) in den nichtflüchtigen Speicher **37** schreiben. Das dritte Datenmuster kann angeben, dass der Batteriemanagementprozessor **25** bestimmt hat, dass angefordert worden ist, dass zumindest eine Hochstromvorrichtung von dem Anlasser **36** mit elektrischer Energie von dem Zusatzbatteriemodul **33** betrieben wird. Daher kann, wenn der Batteriemanagementprozessor **25** das dritte Datenmuster während der Initialisierung in dem Verfahren **100** liest, dieser detektieren, dass zumindest ein

Auslöseereignis, das in diesem Fall die Vorrichtungsbetriebsanforderung ist, aufgetreten ist. Nach einem Schreiben des dritten Datenmusters in den nichtflüchtigen Speicher **37** fährt das Verfahren **200** mit Schritt **214** fort. Wenn keine Vorrichtungsbetriebsanforderung detektiert worden ist, fährt dann der Batteriemanagementprozessor **25** direkt mit Schritt **214** fort.

**[0042]** Bei Schritt **214** bestimmt der Batteriemanagementprozessor **25**, ob ein Fremdstart angefordert worden ist (d. h. Fremdstartanforderung). Eine Fremdstartanforderung kann von dem Nutzer oder durch das BMS **35** gemäß dem Verfahren **100** ausgelöst werden. Wie oben diskutiert ist, bedeutet der Begriff "Fremdstart" ein elektrisches Laden des Zusatzbatteriemoduls **33** mit elektrischer Energie von dem Hauptbatteriemodul **22**. Da der Batteriemanagementprozessor **25** in Kommunikation mit dem Zusatzbatteriemodul **33** steht, kann der Batteriemanagementprozessor **25** bestimmen, ob das Zusatzbatteriemodul **33** von dem Hauptbatteriemodul **22** elektrisch geladen wurde. Genauer kann der Batteriemanagementprozessor **25** bestimmen, dass ein Fremdstart aufgetreten oder ausgelöst worden ist. Wenn ein Fremdstart aufgetreten (oder ausgelöst) wurde, fährt das Verfahren **200** dann mit Schritt **216** fort.

**[0043]** Bei Schritt **216** schreibt der Batteriemanagementprozessor **25** Daten, die eine Fremdstartanforderung angeben. Beispielsweise kann bei Schritt **216** der Batteriemanagementprozessor **25** ein viertes Datenmuster (d. h. Muster D) in den nichtflüchtigen Speicher **37** schreiben. Das vierte Datenmuster kann angeben, dass der Batteriemanagementprozessor **25** bestimmt hat, dass ein Fremdstart angefordert worden ist. Daher kann, wenn der Batteriemanagementprozessor **25** das vierte Datenmuster während der Initialisierung bei dem Verfahren **100** liest, dieser detektieren, dass zumindest ein Auslöseereignis, das in diesem Fall die Fremdstartanforderung ist, aufgetreten ist. Nach einem Schreiben des vierten Datenmusters in dem nichtflüchtigen Speicher **37** fährt das Verfahren **200** mit Schritt **218** fort. Bei Schritt **216** wird, wenn das vierte Datenmuster geschrieben wurde oder ein anderer Fremdstart angefordert wurde (entweder durch den Nutzer oder das BMS **35**), der Zeitbetrag, den das Hybridfahrzeug **10** das Zusatzbatteriemodul **33** lädt, zunehmen. Die längere Ladezeit würde es wahrscheinlicher machen, dass das Zusatzbatteriemodul **33** ausreichend Energie zum Start der Brennkraftmaschine **18** aufweist. Wenn keine Fremdstartanforderung detektiert worden ist, fährt dann der Batteriemanagementprozessor **25** direkt mit Schritt **218** fort.

**[0044]** Nach entweder Schritt **214** oder Schritt **216** fährt das Verfahren **200** mit Schritt **218** fort. Bei Schritt **218** endet das Verfahren **200**.

**[0045]** Während die besten Moden zur Ausführung der Lehren detailliert beschrieben worden sind, erkennt der Fachmann verschiedene alternative Konstruktionen und Ausführungsformen zur Ausführung der Lehren innerhalb des Schutzzumfangs der angefügten Ansprüche.

## Patentansprüche

1. Batteriemanagementverfahren zum Managen eines Zusatzbatteriemoduls und eines Hauptbatteriemoduls eines Hybridfahrzeugs, wobei das Verfahren umfasst, dass:

über einen Batteriemanagementprozessor ein nichtflüchtiger Speicher gelesen wird, um zu bestimmen, ob der nichtflüchtige Speicher Daten enthält, die einen Spannungsabfall in dem Zusatzbatteriemodul angeben;

über den Batteriemanagementprozessor zumindest ein Eingangssignal von zumindest einem Spannungsabfalldetektor von zumindest einer intelligenten Vorrichtung, die einen Vorrichtungsprozessor aufweist, empfangen wird, um eine Spannungsabfallbedingung in der zumindest einen intelligenten Vorrichtung zu bestimmen, wobei die zumindest eine intelligente Vorrichtung zum Empfang elektrischer Energie von dem Zusatzbatteriemodul konfiguriert ist;

über den Batteriemanagementprozessor bestimmt wird, dass ein Auslöseereignis aufgetreten ist, wenn der nichtflüchtige Speicher Daten enthält, die einen Spannungsabfall in dem Zusatzbatteriemodul angeben, oder die zumindest eine intelligente Vorrichtung die Spannungsabfallbedingung aufweist; und über den Batteriemanagementprozessor das Hauptbatteriemodul angewiesen wird, das Zusatzbatteriemodul des Hybridfahrzeugs elektrisch zu laden, wenn das Auslöseereignis aufgetreten ist.

2. Batteriemanagementverfahren nach Anspruch 1, wobei der Batteriemanagementprozessor und der nichtflüchtige Speicher Teil eines Batteriemanagementcontrollers sind und das Verfahren ferner ein Einschalten des Batteriemanagementcontrollers umfasst.

3. Batteriemanagementverfahren nach Anspruch 2, ferner umfassend, dass über den Batteriemanagementprozessor bestimmt wird, ob der Batteriemanagementcontroller einem Verlust an elektrischer Leistung ausgesetzt war.

4. Batteriemanagementverfahren nach Anspruch 3, ferner umfassend, dass bestimmt wird, ob der nichtflüchtige Speicher nach dem Verlust elektrischer Leistung intakt ist.

5. Batteriemanagementverfahren nach Anspruch 4, wobei der Batteriemanagementprozessor den nichtflüchtigen Speicher liest, um zu bestimmen, ob der nichtflüchtige Speicher Daten enthält, die einen

Spannungsabfall in dem Zusatzbatteriemodul angeben, wenn der nichtflüchtige Speicher nach dem Verlust elektrischer Leistung intakt ist.

6. Batteriemanagementverfahren nach Anspruch 5, wobei der Batteriemanagementprozessor das zumindest eine Eingangssignal von dem zumindest einen Spannungsabfalldetektor empfängt, wenn der nichtflüchtige Speicher nach dem Verlust elektrischer Leistung intakt ist.

7. Batteriemanagementverfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend, dass über den Batteriemanagementprozessor ein Spannungsabfallzähler inkrementiert wird, nachdem der Batteriemanagementprozessor bestimmt hat, dass das Auslöseereignis stattgefunden hat.

8. Batteriemanagementverfahren nach Anspruch 7, ferner umfassend, dass über den Batteriemanagementprozessor bestimmt wird, ob ein Wert des Spannungsabfallzählers größer als eine vorbestimmte Spannungsabfallschwelle ist.

9. Batteriemanagementverfahren nach Anspruch 8, umfassend, dass über den Batteriemanagementprozessor ein Diagnosecode aktiviert wird, wenn der Wert des Spannungsabfallzählers größer als die vorbestimmte Spannungsabfallschwelle ist.

10. Batteriemanagementverfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend, dass über den Batteriemanagementprozessor bestimmt wird, ob eine Anlassanforderung empfangen worden ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen



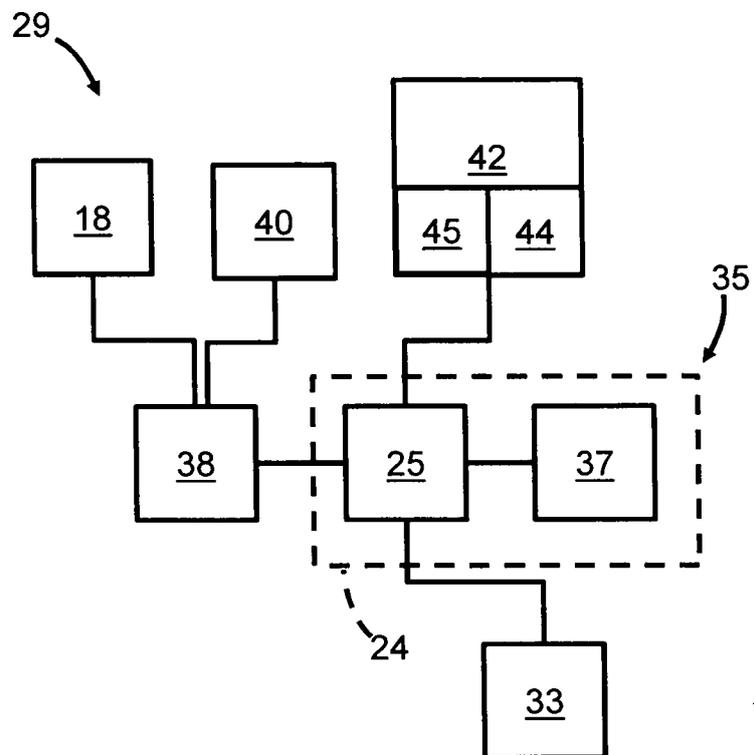


FIG. 2

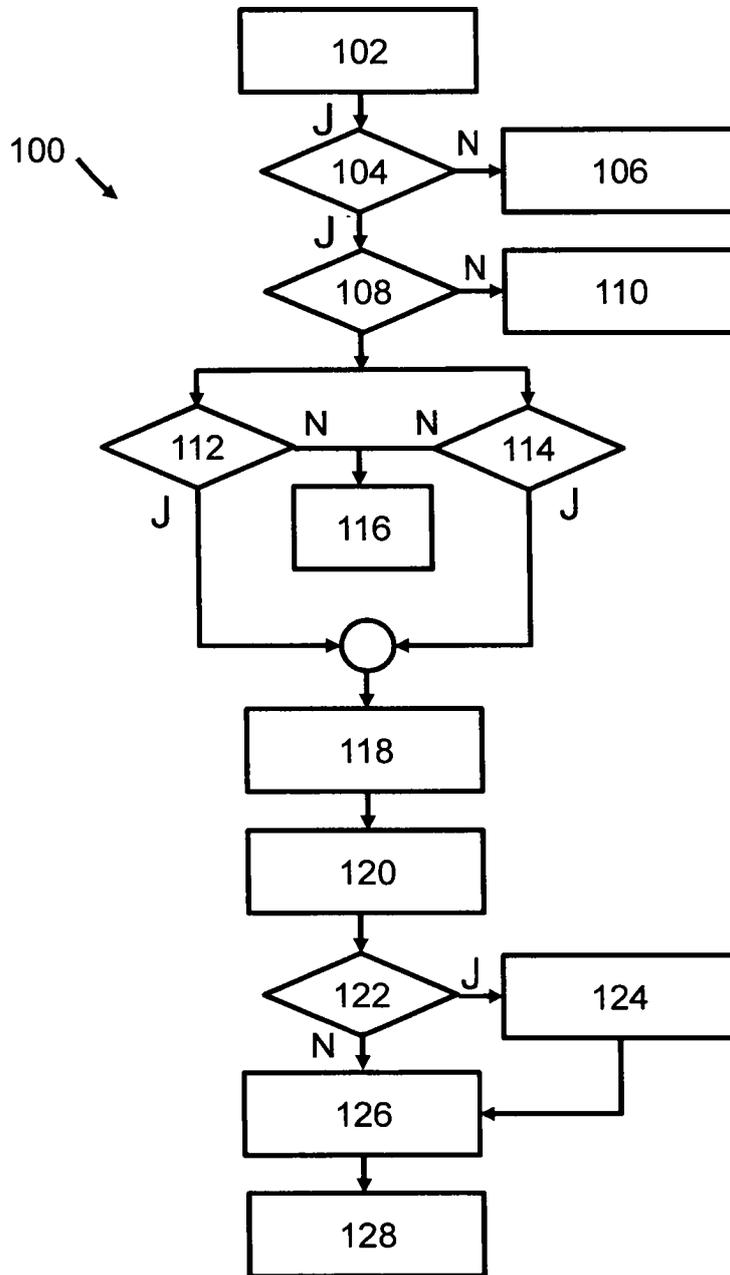


FIG. 3

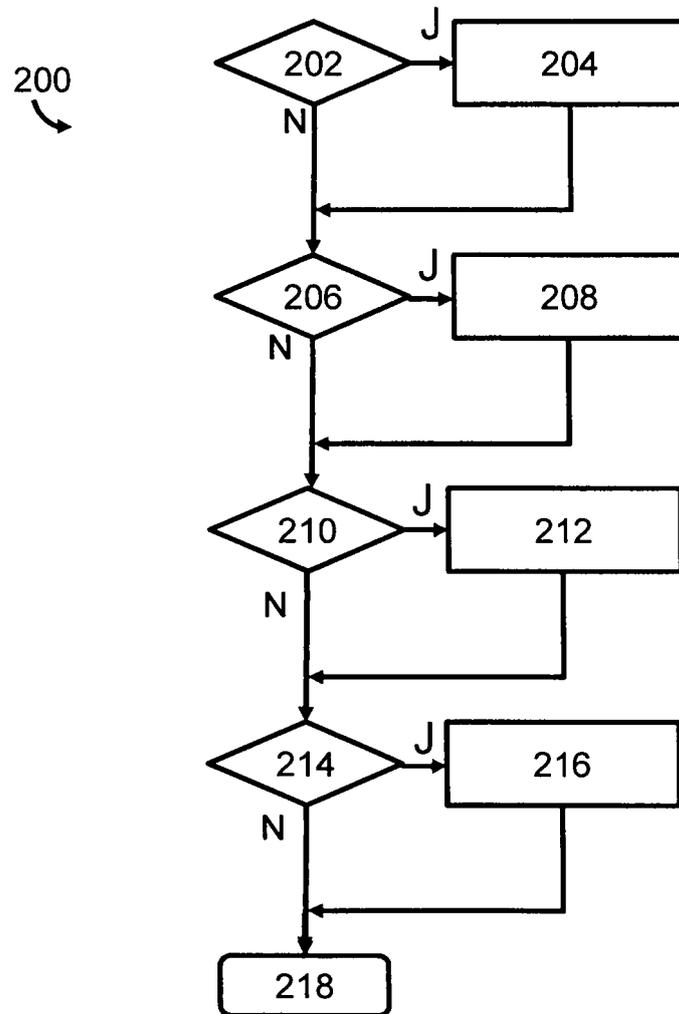


FIG. 4